

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月 1日
Date of Application:

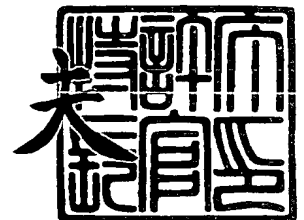
出願番号 特願2003-098261
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-098261]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2004年 2月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0097397

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 19/18
H01Q 19/19

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 松本 健司

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 保科 正樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 013044**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0109826**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反射板と、

前記反射板の一方の面側に配置された受信機とを備え、

前記反射板の一方の面には、

当該反射板に向けて送られてくる複数の電波のうち、特定周波数及びその近傍の電波を前記受信機に向けて反射するようなレンズ体を、各々の前記特定周波数が異なるように複数個設けたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 反射板と、当該反射板の一方の面側に配置された受信機とからなるアンテナ装置の該反射板を形成する方法であって、

所定の基板の一方の面上に特定形状のマスクパターンを形成する工程と、

前記マスクパターンと前記基板とをドライエッチングして、当該基板の一方の面に該マスクパターンの特定形状を形成する工程と、

前記特定形状が形成された前記基板の一方の面上に反射膜を形成する工程とを含み、

前記特定形状とは、

前記反射板に向けて送られてくる複数の電波のうち、特定周波数及びその近傍の電波を前記受信機に向けて反射するようなレンズ体を、各々の前記特定周波数が異なるように複数個配置した形状であることを特徴とするアンテナ装置の製造方法。

【請求項 3】 反射板と、当該反射板の一方の面側に配置された受信機とからなるアンテナ装置の該反射板を形成する方法であって、

射出成型装置を用いて、一方の面に特定形状を有する基板を射出成型する工程と、

前記基板の特定形状を有する面上に反射膜を形成する工程とを含み、

前記特定形状とは、

前記反射板に向けて送られてくる複数の電波のうち、特定周波数及びその近傍の電波を前記受信機に向けて反射するようなレンズ体を、各々の前記特定周波数



が異なるように複数個配置した形状であることを特徴とするアンテナ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アンテナ装置及びその製造方法に係り、特に、広帯域の周波数を受信する反射型アンテナに適用して好適なアンテナ装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、放送衛星や通信衛星から地上に送られてくる周波数帯の異なる複数の電波を1つのアンテナ装置で受信する方法として、例えば以下のような2つの方法が提案されていた。

第1の方法は、1個の反射鏡に対して複数の受信機を備え付ける方法である（例えば、特許文献1参照。）。この方法では、パラボラ反射鏡の中心軸からずれて到来した電波は、当該パラボラ反射鏡の焦点からずれた位置に収束することに着目し、1個のパラボラ反射鏡に対して複数個の受信機を設けてパラボラアンテナを構成していた。これにより、到来方向の異なる複数の放送電波や通信電波を1台のパラボラアンテナで受信することができる。

【0003】

また、第2の方法は、パラボラ反射鏡と受信機とからなるパラボラアンテナを球状構造体の外表面に複数個設置してアンテナ装置を構成し、各パラボラアンテナを選択して受信入力させる方法である（例えば、特許文献2参照。）。この方法では、球状構造体の略全体で電波を受信することができるので、指向性を殆ど考慮する必要がなく、使用周波数帯の異なる複数の電波を複数の通信衛星等から容易に受信することができる。

【0004】

【特許文献1】

実開平5-57912号公報

**【特許文献 2】**

実開平 6-38321 号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、従来例に係る電波の受信方法によれば、周波数帯の異なる複数の電波を受信するために、1 個のパラボラ反射鏡に複数個の受信機設けてパラボラアンテナを構成したり、複数個のパラボラアンテナを用いてアンテナ装置を構成したりしていた。このため、アンテナ装置を構成する部品の個数が多く、その製造コストが高いという問題があった。

そこで、この発明はこのような問題を解決したものであって、複数の電波を受信可能なアンテナ装置を、部品数少なく安価に製造できるようにしたアンテナ装置及びその製造方法の提供を目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記した課題を解決するために、本発明に係るアンテナ装置は、反射板と、この反射板の一方の面側に配置された受信機とを備え、この反射板の一方の面には、当該反射板に向けて送られてくる複数の電波のうち、特定周波数及びその近傍の電波を受信機に向けて反射するようなレンズ体を、各々の特定周波数が異なるように複数個設けたことを特徴とするものである。

【0007】

本発明に係るアンテナ装置によれば、従来型のアンテナ装置と比べて、特定周波数の電波に対応したレンズ体が一枚の反射板の一方の面に複数個設けられているので、電波の反射方向を細かく調整することができ、受信機の個数を最小限に抑えることができる。従って、複数の電波を受信可能なアンテナ装置の構成部品数を少なくすることができ、当該アンテナ装置の製造コストを低減することができる。

【0008】

本発明に係る第 1 のアンテナ装置の製造方法は、反射板と、当該反射板の一方の面側に配置された受信機とからなるアンテナ装置の該反射板を形成する方法で



あって、所定の基板の一方の面上に特定形状のマスクパターンを形成する工程と、このマスクパターンと基板とをドライエッチングして、当該基板の一方の面に該マスクパターンの特定形状を形成する工程と、この特定形状が形成された基板の一方の面上に反射膜を形成する工程とを含み、特定形状とは、反射板に向けて送られてくる複数の電波のうち、特定周波数及びその近傍の電波を受信機に向けて反射するようなレンズ体を、各々の特定周波数が異なるように複数個配置した形状であることを特徴とするものである。

【0009】

本発明に係る第2のアンテナ装置の製造方法は、反射板と、当該反射板の一方の面側に配置された受信機とからなるアンテナ装置の該反射板を形成する方法であって、射出成型装置を用いて、一方の面に特定形状を有する基板を射出成型する工程と、この基板の特定形状を有する面上に反射膜を形成する工程とを含み、特定形状とは、反射板に向けて送られてくる複数の電波のうち、特定周波数及びその近傍の電波を受信機に向けて反射するようなレンズ体を、各々の特定周波数が異なるように複数個配置した形状であることを特徴とするものである。

【0010】

本発明に係る第1、第2のアンテナ装置の製造方法によれば、従来方式と比べて、電波の反射方向を細かく調整することができ、受信機の個数を最小限に抑えることができる。従って、複数の電波を受信可能なアンテナ装置を、部品数少なく安価に製造することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明に係るアンテナ装置及びその製造方法について説明する。

(1) 第1実施形態

図1は、本発明の第1実施形態に係る反射型アンテナ装置100の構成例を示す概念図である。このアンテナ装置100は、放送衛星や通信衛星等によって地上に送られてくる複数の電波のうち、周波数の異なる複数の電波80a～80dを受信する装置である。

【0012】

図1において、電波80a～80dはそれぞれ異なる衛星から送られてくる電波であり、その使用周波数は衛星によってそれぞれ異なることが一般的である。また、放送衛星や通信衛星は静止衛星なので、通常は地上に対する静止角度もそれぞれが異なり、電波80～80dの反射型アンテナ装置100に対する入射角度もそれぞれが異なる。図1に示すアンテナ装置100は、反射型のマイクロレンズアレイ50と、このマイクロレンズアレイ50から所定の距離だけ離れた位置に給電部72を有する受信機70等から構成されている。

【0013】

図1に示すように、マイクロレンズアレイ50は、周波数の異なる電波80a～80dをその表面で反射して、受信機70の給電部72に集束させるものである。このマイクロレンズアレイ50の電波を反射する面（以下で、反射面という）には、周波数の異なる電波80a～80dにそれぞれ対応したマイクロレンズ52a～52dが設けられている。

【0014】

これらのマイクロレンズ52a～52dのそれぞれの径、深さ、形状は、反射の対象とする電波80a～80dに合わせてそれぞれが調整されており、電波80a～80dに対するマイクロレンズ52a～52dのそれぞれの焦点は、受信機70の給電部と重なるようになっている。

即ち、マイクロレンズ52aは、通信衛星等から送られてくる電波80aを反射して、この電波80aを給電部72に集束させる。また、マイクロレンズ52bは、電波80aとは異なる角度から送られてくる電波80bを給電部72に集束させる。同様に、マイクロレンズ52c、52dは、電波80a、80bとは異なる角度から送られてくる電波80c、80dを、それぞれ給電部72に集束させる。

【0015】

図2は、マイクロレンズアレイ50の構成例を示す平面図である。図2に示すように、このマイクロレンズアレイ50の反射面には、マイクロレンズ52a～52dが一定の間隔をもってそれぞれ複数個ずつ設けられている。マイクロレン

ズ 52a～52d のそれぞれの個数を多くすることで、電波 80a～80d を反射させる面の面積を増やすことができ、アンテナ装置 100 の電波 80a～80d を集める能力（感度）を向上させることができる。これらのマイクロレンズ 52a～52d の直径は、例えば $0.12 [\mu\text{m}] \sim 10 [\mu\text{m}]$ 程度であり、その深さは例えば $0.12 [\mu\text{m}] \sim 10 [\mu\text{m}]$ 程度である。

【0016】

図 3 (A) から図 3 (D) に示すマイクロレンズアレイ 50 の作成は以下の方法による。まず始めに、図 3 (A) に示すように、石英ガラスからなる基板（以下で、ガラス基板という）11 を用意する。このガラス基板 11 は、その面（反射面）が平坦に加工されている。このガラス基板 11 は、例えば半径 $100 [\text{m}]$ 程度のガラス基板である。

【0017】

次に、このガラス基板 11 上にポジ型のフォトレジスト 13 を塗布する。このフォトレジスト 13 の塗布厚は、例えば $10 [\mu\text{m}]$ 程度である。そして、KrF エキシマレーザー（ 248 nm ）や、ArF エキシマレーザー（ 193 nm ）等のレーザー 14 を集光レンズ 12 でフォトレジスト 13 上に集光し、スキャニング露光する。露光後のフォトレジスト 13 を現像すると、図 3 (B) に示すように、マイクロレンズ 52a～52d のパターン形状（凹部）を有したレジストパターン 13' が現れる。

【0018】

図 4 (A) は、レーザー 14 の露光形状の一例を示す概念図である。図 4 (A) に示す円は、レーザー 14 をフォトレジスト 13 上に集光させた際の光強度分布を示す等高線である。この等高線の中心部ほど光の強度が大きい。図 4 (A) において、左側が例えばマイクロレンズ 52a 形成用の露光形状であり、右側が例えばマイクロレンズ 52b 形成用の露光形状である。

【0019】

また、図 4 (B) は、レジストパターン 13' の形状例を示す概念図である。図 4 (B) において、左側の凹部が例えばマイクロレンズ 52a 形成用であり、右側の凹部が例えばマイクロレンズ 52b 形成用である。図 4 (A) 及び (B)



を比較して明らかなように、光強度の等高線の数が多いほど（光の強度が大きいほど）、レジストパターン 13' の凹部は深く形成される。また、光強度の等高線の間隔が密なほど（光の強度分布を急峻にするほど）、レジストパターン 13' の凹部は急峻に形成される。

【0020】

図 4 (B) の左側において、このレジストパターン 13' の凹部の直径を L とし、この凹部の深さを D としたとき、L は例えば $0.15[\mu\text{m}]$ 、D は例えば $0.10[\mu\text{m}]$ 程度である。

次に、図 3 (C) に示すように、このレジストパターン 13' 上からガラス基板 11 をエッチングする。このエッチングは、例えば CHF_3 を用いた反応性イオンエッチングである。このエッチングによって、レジストパターン 13' はガラス基板 11 上から除去され、さらに、レジストパターン 13' の形状を反映した形でガラス基板 11 がエッチングされる。これにより、ガラス基板 11 にマイクロレンズアレイ 50 の形状が転写される。

【0021】

その後、図 3 (D) に示すように、マイクロレンズアレイ 50 の形状が転写されたガラス基板 11 上に、電波反射膜 15 を形成する。この電波反射膜 15 には、例えばアルミニウムや、銀を使用し、その形成はスパッタ法で行う。このようにして、図 1 に示したマイクロレンズアレイ 50 を完成させる。また、この後、このマイクロレンズアレイ 50 に受信機 70 を取り付けて、図 1 に示したアンテナ装置 100 を完成させる。

【0022】

このように、本発明の第 1 実施形態に係るアンテナ装置 100 の製造方法によれば、従来方式と比べて、周波数の異なる電波 80a ~ 80d を 1 つのマイクロレンズアレイ 50 で反射し、反射した電波 80a ~ 80d を 1 つの受信機 70 で受信することができる。従って、広周波数帯域の電波を受信可能なアンテナ装置 100 を、部品数少なく安価に製造することができる。

【0023】

また、マイクロレンズアレイ 50 の製造方法には、半導体装置の前工程プロセ

スを応用することができるので、特定周波数及びその近傍の電波 80 a ~ 80 d に合わせて径、深さ、形状等がそれぞれ異なるマイクロレンズ 52 a ~ 52 d を 1 つのガラス基板 11 上に精度良く形成することができる。

スキャンニング露光時の露光形状を調整することで、マイクロレンズアレイ 50 の形状を容易に変えることができる。これにより、受信したい周波数に対応したアンテナ装置 100 を簡単に作成することができる。

【0024】

この第1実施形態では、マイクロレンズアレイ 50 が本発明の反射板に対応し、ガラス基板 11 が本発明の所定の基板に対応している。また、レジストパターン 13' が本発明のマスクパターンに対応し、このレジストパターン 13' の凹部が本発明の特定形状に対応している。さらに、電波反射膜 15 が本発明の反射膜に対応し、電波 80 a ~ 80 d が本発明の特定周波数及びその近傍の電波に対応している。また、マイクロレンズ 52 a ~ 52 d が本発明のレンズ体に対応している。

【0025】

なお、図 4 (A) では、レーザー 14 の露光形状の一例として、円形の場合について説明したが、レーザー 14 の露光形状は円形に限られることはなく、例えば図 5 に示すように、例えば略四角形でも良い。この場合には、フォトリジスト 13 (図 3 参照) に平面視で略四角形の凹部が形成される。

(2) 第2実施形態

上述の第1実施形態では、マイクロレンズアレイ 50 を形成する際に、レジストパターン 13' とガラス基板 11 をドライエッチングして、このレジストパターン 13' のパターン形状を下地のガラス基板 11 に転写する方法について説明した。しかしながら、マイクロレンズアレイ 50 の形成方法は、これに限られることはない。

【0026】

図 6 (A) ~ 図 7 (C) は、本発明の第2実施形態に係るマイクロレンズアレイ 50 の形成方法を示す工程図である。この第2実施形態では、スタンプの製造技術を用いて反射型のマイクロレンズアレイ 50 を製造する方法について説明す

る。従って、図6 (A) ~ 図7 (C) において、第1実施形態と同一の機能を有するものには同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0027】

まず始めに、図6 (A) に示すように、表面が平坦加工されたガラス基板21を用意する。このガラス基板21は、その表面（反射面）が平坦に加工されている。このガラス基板21は、例えば半径100 [mm] 程度のガラス基板である。

次に、このガラス基板21の表面をHMDS（ヘキサメチルジシラザン）のペーパ処理をする。そして、この処理後に、ガラス基板21上にポジ型のフォトリソ resist 23を塗布する。このフォトリソ resist 23の塗布厚は、例えば10 [μm] 程度である。そして、KrFエキシマレーザー（248 nm）や、ArFエキシマレーザー（193 nm）等のレーザー14を集光レンズ12でフォトリソ resist 23上に集光して、スキャニング露光する。露光後のフォトリソ resist 23を現像すると、図6 (B) に示すように、マイクロレンズ52a ~ 52dのパターン形状（凹部）を有したレジストパターン23' が現れる。

【0028】

次に、図6 (C) に示すように、このレジストパターン23' 上にAgSi合金等の金属膜25を形成する。この金属膜25は、AgSi合金に限定されるものではない。金属膜25には、アセトンやメチルエチルケトン、エチルアルコール等の溶剤に溶解可能な任意の金属材料を使用することができる。この金属膜25の形成は、例えばスパッタ法により行う。

【0029】

次に、アセトンやメチルエチルケトン、エチルアルコール等の溶剤を用いて、レジストパターン23' 上の金属膜25をエッチングする。ここで、レジストパターン23' の凹部は、その直径が例えば0.15 [μm]、その深さが例えば0.10 [μm]程度と小さい。そのため、このレジストパターン23' の凹部には、平坦な部分に比べて溶剤が十分に行き渡らず、凹部内の金属膜25は除去されずに残る。

【0030】

次に、このレジストパターン 23' 上に例えば第 1 のニッケル (Ni) をスパッタ法で形成し、さらに、このスパッタ法で形成された第 1 の Ni を電極にして、第 2 の Ni を電鍍 (電界メッキ) により形成する。これにより、図 6 (D) に示すように、レジストパターン 23' 上及び金属膜 25 上に Ni 層 27 を形成する。次に、この Ni 層 27 をレジストパターン 23' 上及び金属膜 25 上から剥離して、図 7 (A) に示すように、マイクロレンズアレイ形成用のスタンパ 30 を完成させる。

【0031】

次に、このスタンパ 30 を、図 8 に示すように射出成型装置 40 に取り付ける。そして、この射出成型装置 40 の湯口 42 から熔融したポリカーボネイト樹脂、アクリル樹脂等の熔融樹脂を高圧注入し、これを冷却させる。これにより、図 7 (B) に示すように樹脂製の基板 (以下で、樹脂基板という) 31 が成型される。この樹脂基板 31 の表面には、スタンパ 30 表面の凹部が転写されている。

【0032】

その後、図 7 (C) に示すように、この樹脂基板 31 の凹部を有する面にアルミニウムや銀をスパッタして、電波反射膜 15 を形成する。これにより、マイクロレンズアレイ 50 を完成させる。

この第 2 実施形態では、マイクロレンズアレイ形成用のスタンパ 30 を予め完成させておき、このスタンパ 30 を射出成型装置 40 に取り付けて再利用する。スタンパ 30 を一度形成してしまえば、図 7 (B) 及び図 7 (C) に示した工程を繰り返すことでマイクロレンズアレイ 50 を完成させることができる。従って、第 1 実施形態と比べて、マイクロレンズアレイ 50 を工程数少なく、より一層簡単に形成することができる。この第 2 実施形態では、樹脂基板 31 が本発明の所定の基板に対応している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 アンテナ装置 100 の構成例を示す概念図。

【図 2】 マイクロレンズアレイ 50 の構成例を示す平面図。

【図 3】 第 1 実施形態に係るマイクロレンズアレイ 50 の製造方法。

【図 4】 第 1 実施形態に係るスキャニング露光時の露光形状の一例。

【図5】 スキャニング露光時の露光形状の他の一例。

【図6】 第2実施形態に係るマクロレンズアレイ50の製造方法(1)。

【図7】 第2実施形態に係るマクロレンズアレイ50の製造方法(2)。

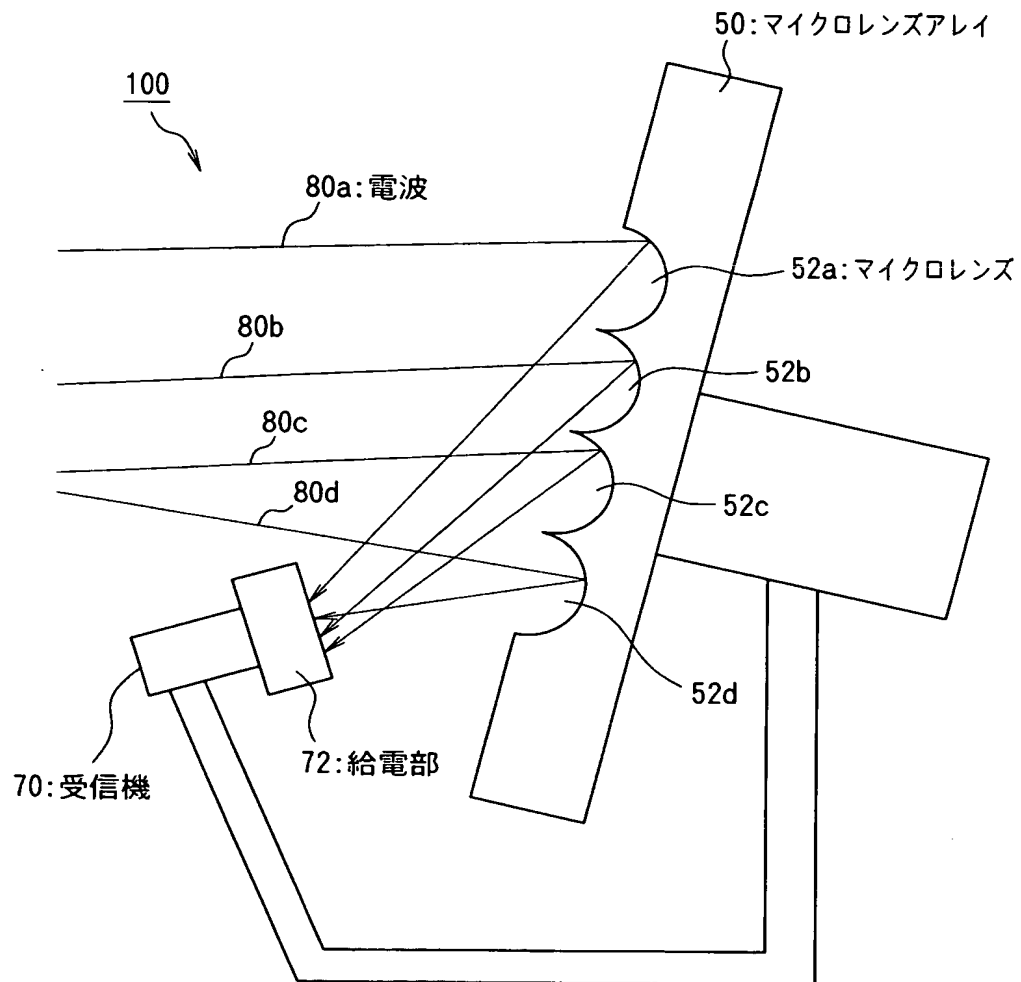
【図8】 射出成型装置40の構成例を示す概念図。

【符号の説明】

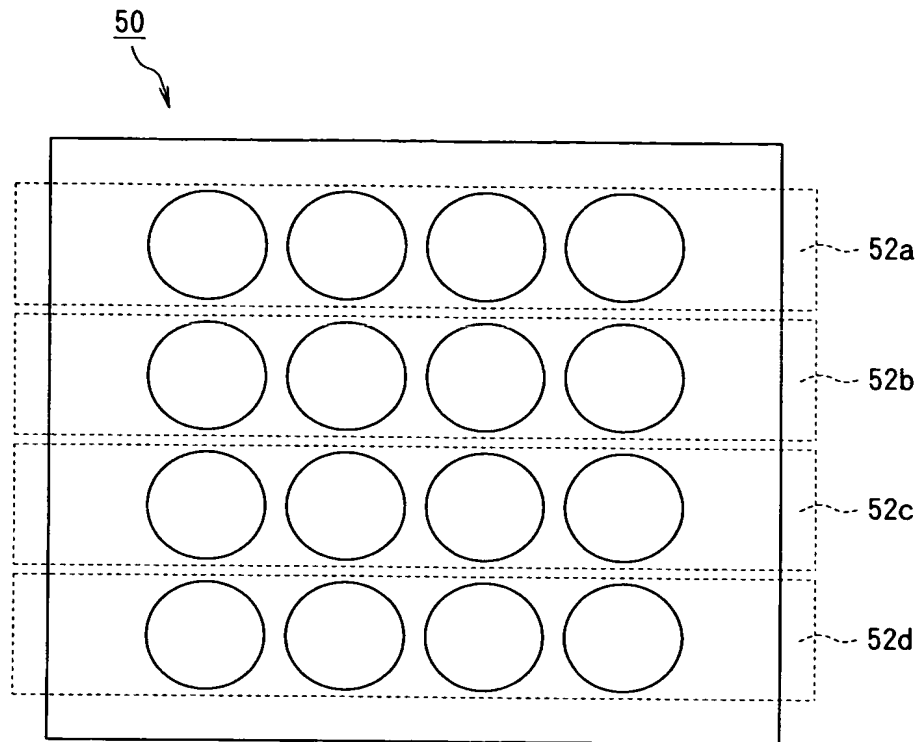
11、21 ガラス基板、12 集光レンズ、13、23 フォトリジスト、13'、23' レジストパターン、14 レーザー、15 電波反射膜、25 金属膜、27 Ni層、31 樹脂基板、40 射出成型装置、50 マイクロレンズアレイ、52a、52b、52c、52d マイクロレンズ、70 受信機、72 給電部、80a、80b、80c、80d 電波

【書類名】 図面

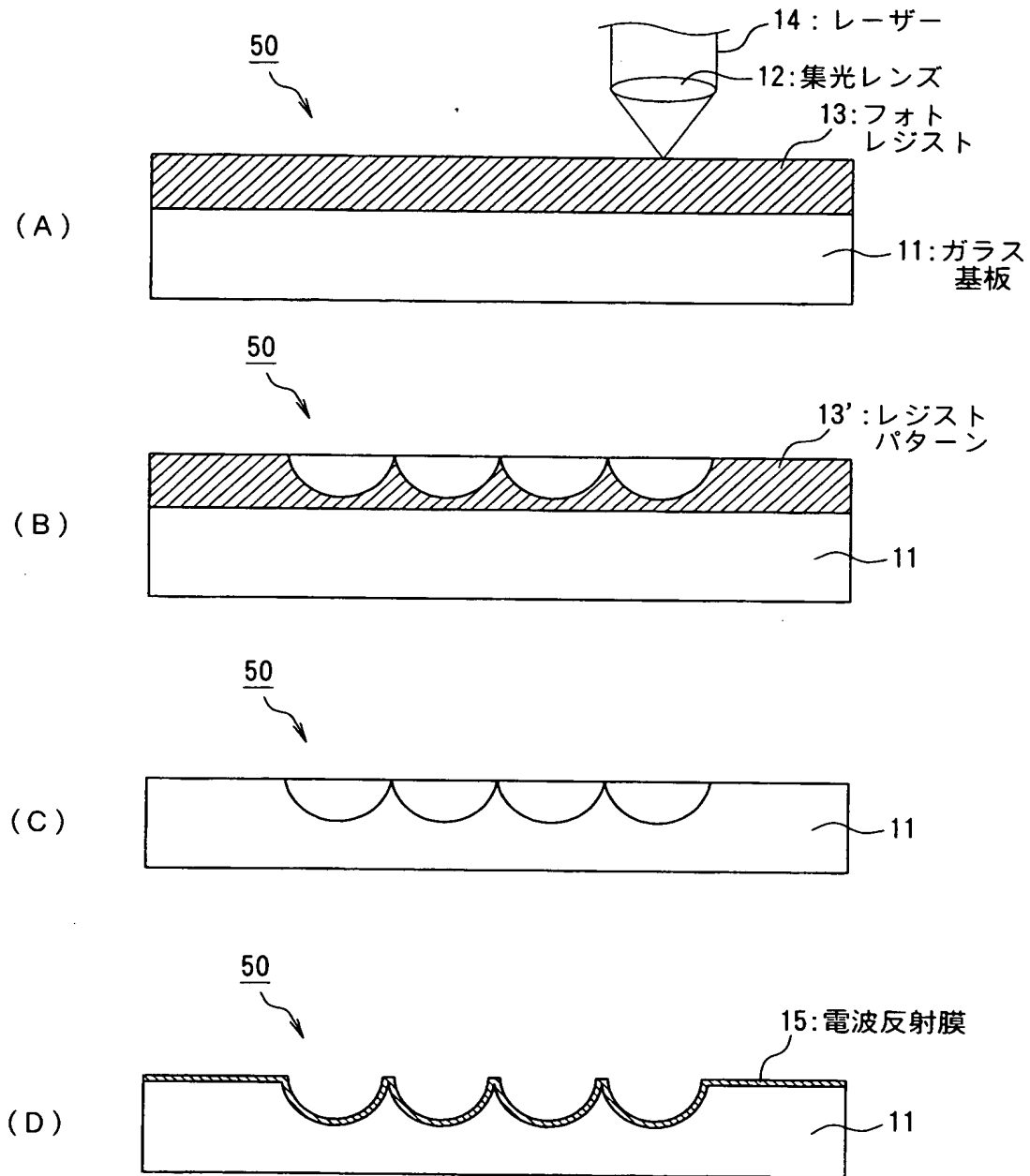
【図 1】



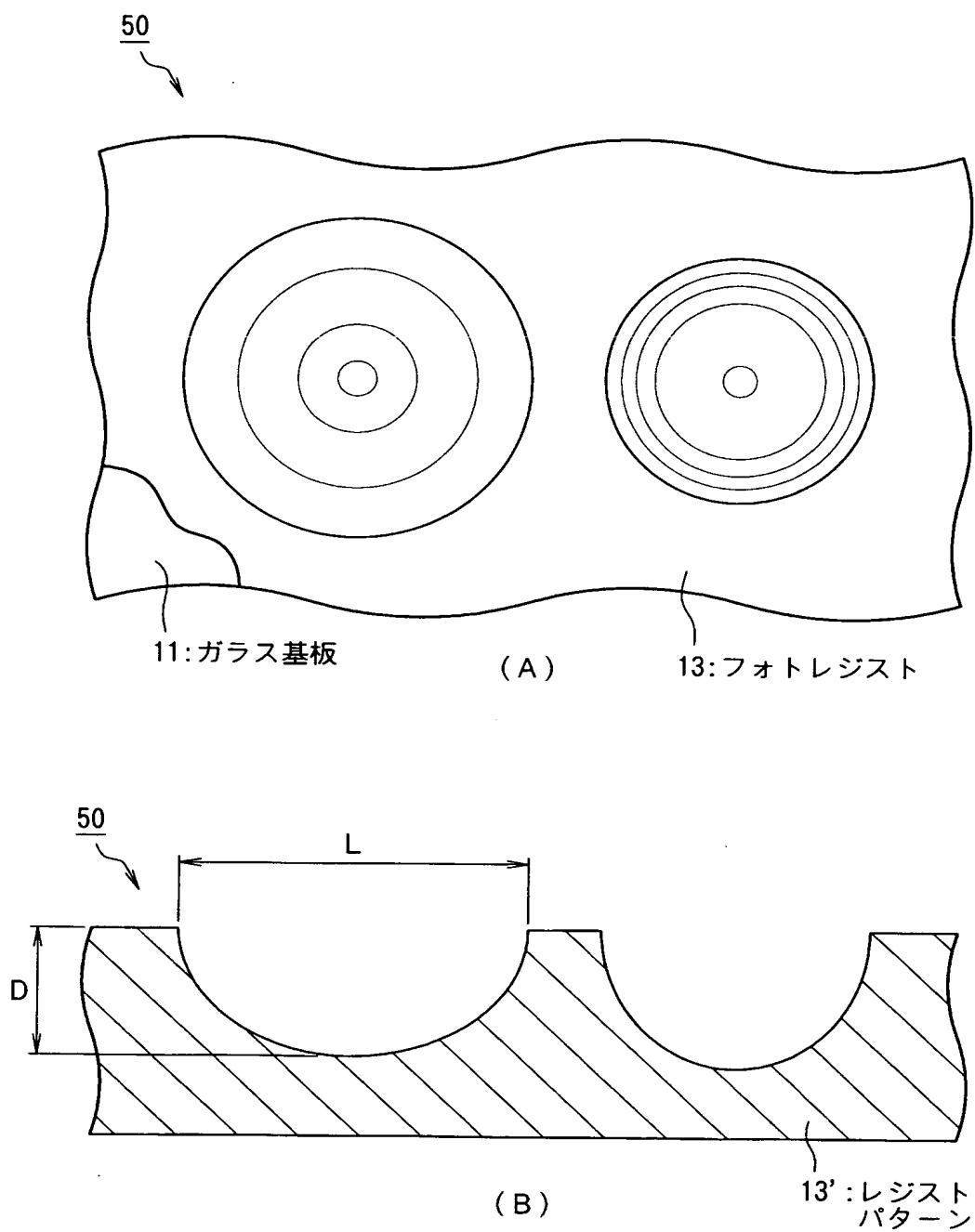
【図 2】



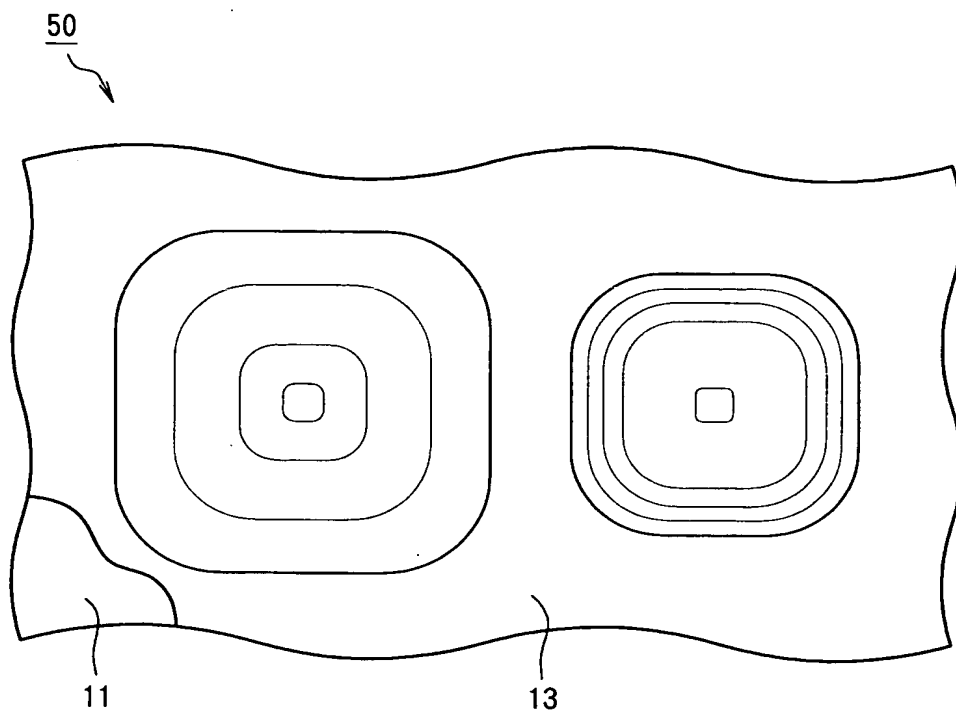
【図 3】



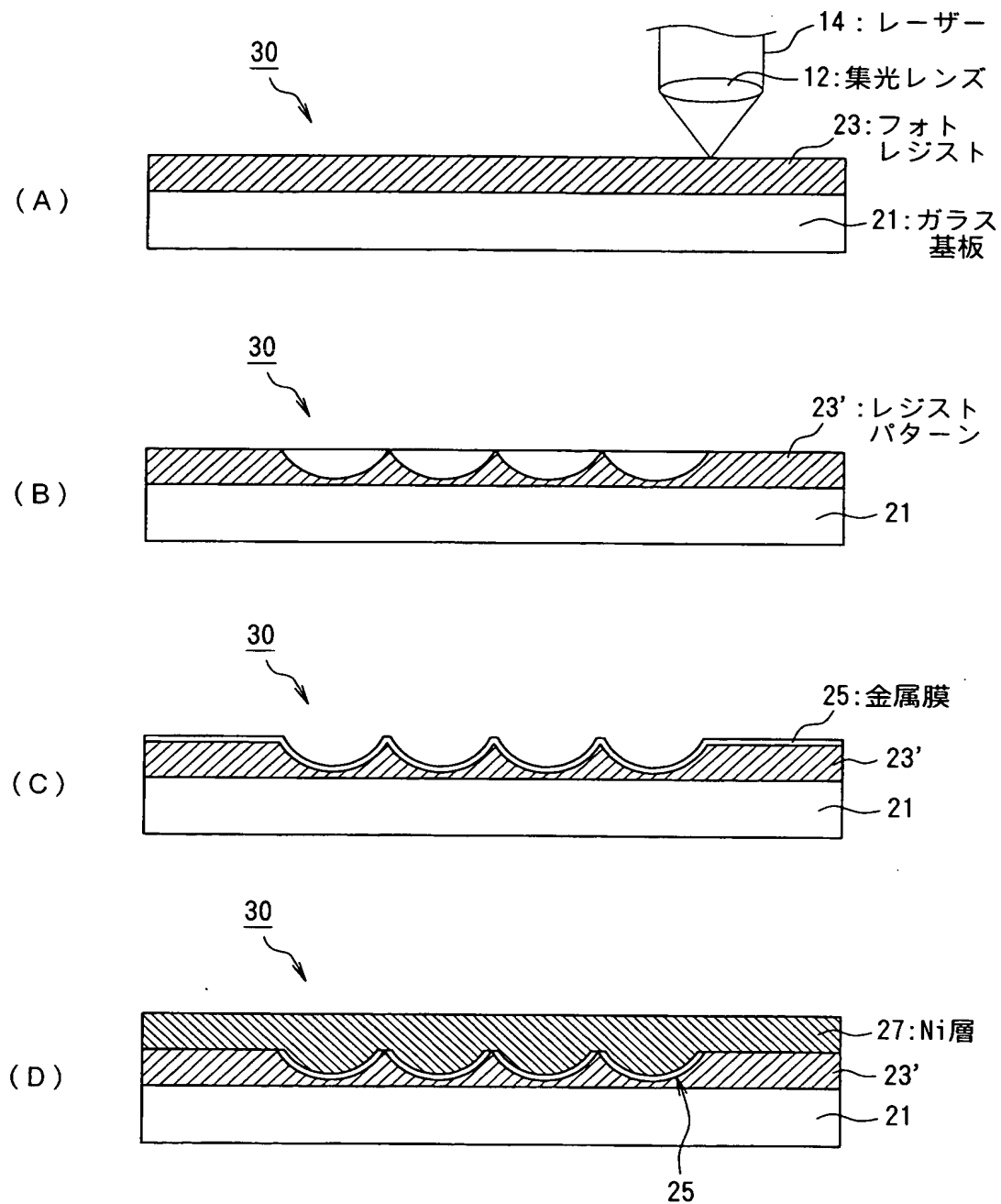
【図 4】



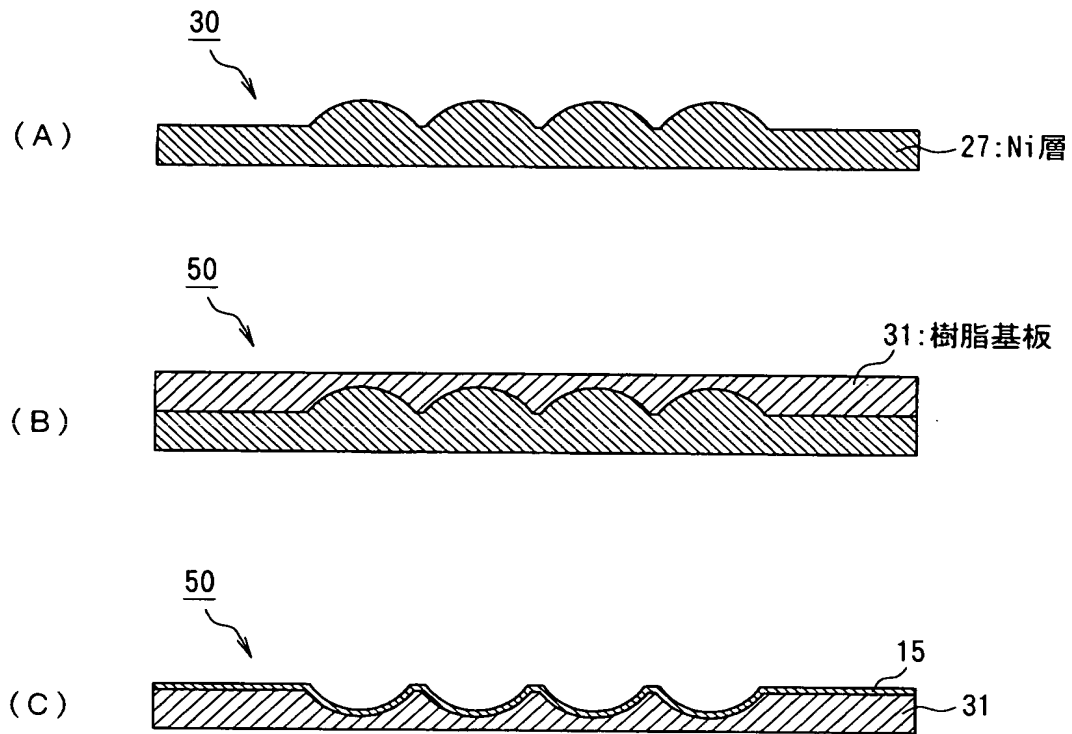
【図 5】



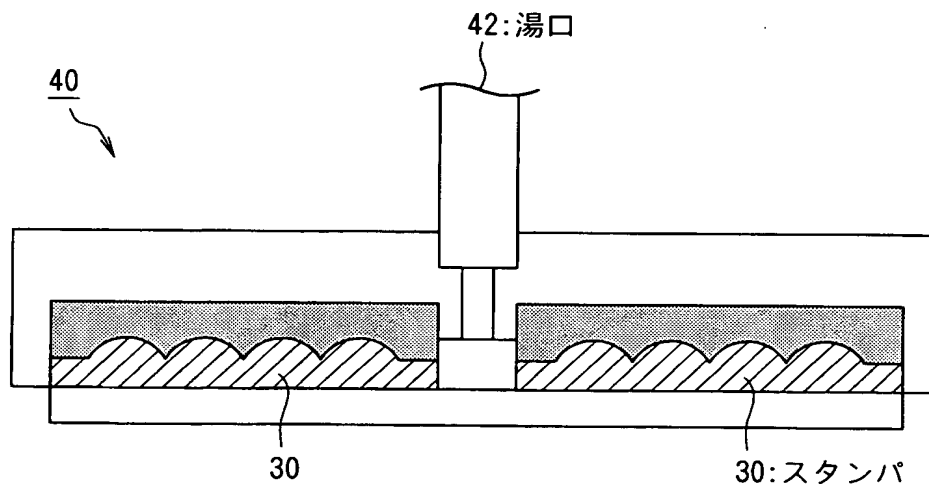
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の電波を受信可能なアンテナ装置を、部品数少なく安価に製造できるようにしたアンテナ装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 マイクロレンズアレイ 5 0 と、このマイクロレンズアレイ 5 0 の反射面側に配置された受信機 7 0 とを備え、このマイクロレンズアレイ 5 0 の反射面には、当該マイクロレンズアレイ 5 0 に向けて送られてくる複数の電波のうち、特定周波数及びその近傍の電波 8 0 a ～ 8 0 d を受信機 7 0 に向けて反射するようなマイクロレンズ 5 2 a ～ 5 2 d が設けられている。電波 8 0 a ～ 8 0 d の反射方向を細かく調整することができ、受信機 7 0 の個数を最小限に抑えることができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-098261
受付番号	50300543253
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成15年 4月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月 1日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 0 9 8 2 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社